

【運営費交付金による研究開発】

1) 構造研究グループ

1) - 1 柱型を省略した鉄筋コンクリート造連層耐力壁の二次設計における部材種別の判定基準に関する研究【基盤】

(研究期間 平成 23～25 年度)

[担当者] 谷 昌典

端部に柱型の無い鉄筋コンクリート造耐力壁の変形性能には、壁端部拘束域の配筋や軸力の大きさなどが主要な影響因子であると考えられているが、これに関連する技術的な知見は十分に揃っていない。本研究では、柱型の無い連層耐力壁の変形性能とそれに影響を及ぼす因子の関連性を実験的および解析的に把握し、技術基準解説書における二次設計での部材種別の判定基準整備の検討に資する技術資料を提示することを目的としている。平成 24 年度は、前年度に製作した耐力壁脚部を模擬した要素試験体 3 体の載荷実験を実施し、既往の材料モデルを用いた予測精度検証を行うとともに、実験結果と予測値の相違に影響を及ぼした要因について検討を行った。

1) - 2 津波避難ビルに係る津波波力等の評価手法に関する研究【基盤】

(研究期間 平成 24～26 年度)

[担当者] 喜々津仁密, 福山 洋, 加藤博人, 平出 務, 長谷川隆, 田尻清太郎, 荒木康弘, 谷 昌典, 石原 直, 中川貴文

本研究は、実験的・解析的手法により、建築物の開口形状と大きさによる津波波力の低減効果、浮力による建築物の転倒抵抗耐力の低減効果、障害物や地表面粗度等による津波波力の低減効果に関して定量的な評価を行い、津波避難ビルの津波荷重の評価手法に関する技術資料の整備に資することを目的とする。

平成 24 年度は、一般的な鉄骨造建築物の外壁材の仕様と強度に関連して、ALC パネルと鋼板製外壁材の調査を実施した。前者については ALC 協会へのヒヤリング及び JIS A 5416、後者については日本金属屋根協会へのヒヤリング及び鋼板製外壁構法標準 SSW2011 を通して、それぞれ面外方向の載荷重に対する破壊時曲げモーメントと許容曲げモーメントとの関係を把握した。また、VOF (Volume of Fluid) 法に基づく数値シミュレーション用解析モデルの詳細を検討した。具体的には、以下の建築物の形状を忠実に再現して、開口率をパラメータにした解析モデルを作成し、25 年度に実施する数値シミュレーションに活用するものである。

- ・ (独) 港湾空港技術研究所で実施した水理実験の試験体
- ・ 「津波避難ビル等の構造上の要件の解説 (2012 年)」に掲げる RC 造事務所及び鉄骨造事務所

1) - 3 建築物の竜巻による被害発生メカニズムの解明【基盤】

(研究期間 平成 24～25 年度)

[担当者] 喜々津仁密, 荒木康弘, 石原 直, 中川貴文

本研究では、竜巻被害の現地調査で得られた特徴的な被害形態を対象にして、竜巻による建築物の被害発生メカニズムを解明することを目的とする。ここで解明の前提として、突風荷重が建築物に作用する状況を竜巻発生装置で実験的に再現し、竜巻規模その他の各種パラメータが風力に与える影響を系統的に評価する。次に、重要施設等の竜巻被害軽減に資することを目的に、既往の国内外の対竜巻性能検証法の調査を行ったうえで、つくば竜巻によって被災した事業所施設を例にして竜巻に対する性能検証を試みる。

平成 24 年度は、平成 14 年 5 月に発生したつくば竜巻の被害調査結果を踏まえて、建築物等の被害形態の整理、被害発生風速の推定、被害発生メカニズムの検討等を行った。また、主要な実験パラメータのうち竜巻発生装置の進行速度に着目し、進行速度が建築物模型の風力特性に与える影響について検討して、内圧の伝播に影響がみられることを明らかにした。

1) - 4 転倒崩壊形となる直接基礎 RC 造建築物の耐震設計法の検討【基盤】

(研究期間 平成 24～26 年度)

[担当者] 田尻清太郎、福山 洋、飯場正紀、石原 直

現行の保有水平耐力計算は、建築物全体が転倒モーメントによって浮上りを生じる転倒崩壊形は崩壊形として認めておらず、塔状比が大きく直接基礎とした建築物など力学上転倒崩壊形となるものにとっては不合理との指摘がある。本研究は、それを踏まえ、転倒崩壊形となりやすい中高層で直接基礎形式の鉄筋コンクリート造建築物を対象に、その地震時挙動を解析的、実験的検討により把握し、耐震設計法の確立を目指すものである。

平成 24 年度は、中高層 RC 造共同住宅の梁間方向を模擬した質点系モデルを用いた時刻歴応答解析を行い、浮上りを伴う応答性状の把握を行った。その結果、静的な荷重増分解析では浮き上がり耐力以上のせん断力が生じないのに対し、時刻歴応答解析ではそれ以上のせん断力が生じること、離間・着地前後に瞬間的に局所的に過大な力が発生すること等の現象が見られた。

2) 環境研究グループ

2) - 1 省エネ基準運用強化に向けた住宅・建築の省エネルギー性能評価手法の高度化【個別重点】

(研究期間 平成 23～25 年度)

[担当者] 桑沢保夫、澤地孝男、瀬戸裕直、宮田征門、赤嶺嘉彦、齋藤宏昭（～H24.3）、加藤未佳、山口秀樹、
牧野清、 宮岡大（～H24.9）

地球温暖化対策として世界的に低炭素社会の重要性が叫ばれ、国土交通省は住宅・建築物の省エネ化を推進すべく、新築建物については 2020 年までに省エネ基準への適合を義務づけることについて検討を開始している。そこで、本研究では省エネ基準運用強化に向けた住宅・建築の省エネルギー性能評価手法の高度化を実証的に進めることを主たる目的とする。

今年度は、業務用建築に関しては、建築設備システムの実働特性説明および各種室の使用条件に関する実態調査、クラウドサーバを利用して一次エネルギー消費量を推定することができる WEB プログラムの開発、中小規模業務用建築物のための個別分散型を対象とした容量設計方法の検討を行った。

また、住宅に関しては、LCCM デモンストレーション住宅による運用時の計測、各種設備等の実効性評価の精緻化、また、実証実験や調査等により最新型省エネ機器など必要となる基礎情報の収集を継続するとともに、床面積と居住者数の関係なども考慮し、生活条件の多様化等にも対応できる、住宅における省エネルギー性能評価手法の案を検討した。

2) - 2 建築物の超節水型衛生設備システムにおける技術的課題の克服に関する研究【個別重点】

(研究期間 平成 23～25 年度)

[担当者] 山海敏弘、清水康利、竹崎義則、山崎宏史、豊貞加奈子、吉田義久

本研究は、住宅及び非住宅を対象として、建築物の超節水型衛生設備システムにおける技術的課題を克服することにより、都市・建築における水資源の有効利用・環境負荷低減を図り、持続可能な社会システムの構築に寄与することを目的とするものである。

本年度の研究においては、平成 23 年度における検討結果を踏まえ、超節水型衛生設備システムにおける節水効果、省エネ・省 CO2 効果、水環境への汚濁負荷削減効果（有機物、窒素、リン等の栄養塩類その他）の評価技術、超節水型衛生設備システムを構成する要素技術の評価技術（設備・器具レベルでの節水性能、汚物・汚水搬送性能、衛生性能、排水処理性能）、超節水型衛生設備システムの計画・設計技術（下水道整備地域、浄化槽整備地域、島嶼・山岳地域等）について検討を進めた。

2) - 3 給排水衛生設備の性能評価技術等に関する技術的検討【基盤】

(研究期間 平成 23～27 年度)

[担当者] 山海敏弘、清水康利、竹崎義則、山崎宏史、豊貞加奈子、吉田義久

本研究は、給排水・衛生整備を対象として、建築基準法令に基づく給排水・衛生設備に関する技術基準を合理化するために必要となる適正な性能評価技術（検証方法、試験方法）、新技術を包含した新たな技術基準を構築するために必要な技術的検討を実施するものである。

本年度は、平成 23 年度における検討結果を踏まえ、浄化槽の技術基準に関して検討を行い、汚物処理性能を評価するための試験方法の合理化に関する検討等を実施した。

2) - 4 天井の高い住空間のための外皮・空調設備計画手法の検討【基盤】

(研究期間 平成 23～25 年度)

[担当者] 赤嶺嘉彦

近年、日照・通風利用の促進や開放感の演出として天井の高い住空間（吹抜け空間）の採用が増えている。一方で、吹抜け空間では、空調時の上下温度分布やドラフトなどが生じやすく、建物外皮性能や空間構成などの建築サイドと空調設備を総合的に計画することが重要である。そこで本研究では、その設計指針の作成、及び、上下温度分布等の温熱環境を考慮した暖房負荷推定法の開発を目的とする。

平成 24 年度は、吹抜け空間に関するアンケート調査結果の分析を行い、温熱環境に関する課題や空間構成や空調設備の実態を整理するとともに、温熱環境を考慮した暖房負荷推定方法を開発した。なお、暖房負荷推定方法に関する成果の一部は平成 25 年 1 月に改正された省エネ基準における住宅の暖房エネルギー消費量の算定ロジックへ反映された。

2) - 5 大規模木造建築物の音環境性能向上に関する技術的検討【基盤】

(研究期間 平成 24～26 年度)

[担当者] 平光厚雄、中島史郎、荒木康弘

「公共建築物等における木材の利用の促進に関する法律」の施行により、木造建築物の増加が予想される。コンクリート構造の建築物に比べて、木造建築物の音環境性能は低いため、音環境性能が問題になることが考えられる。本研究は、音環境性能（特に、床衝撃音遮断性能）の向上を目的とし、「木造計画・設計基準及び同資料」等の技術基準への反映等の成果を想定している。研究開発の概要としては、1) 木造建築物の音環境性能測定の現状調査、2) 床衝撃音遮断性能向上に関する検討、3) 木造建築物の音環境性能等の評価法に関する検討、4) 床衝撃音遮断性能の測定・評価法に関する検討 の 4 つのサブテーマを実施している。

平成 24 年度は、木造建築物の音環境性能の調査を実施し、断面仕様別の床衝撃音遮断性能を整理した。また、Resilient channel（鋼製下地材）等の部材の床衝撃音遮断性能向上の効果について検討を行い、Resilient channel を用いた天井構造については、2 自由度の振動系として捉えられることを明らかにした。平成 25 年度以降は、木三学等の音環境性能の測定、CLT や ALC 版等を用いた木造床の検討、音環境性能の基準等の検討を行う予定である。

2) - 6 業務ビル用空調システムにおける空気搬送設備の省エネルギー制御導入効果の検証【基盤】

(研究期間 平成 24～26 年度)

[担当者] 宮田征門

現行の省エネルギー基準では十分に評価がされていない業務ビル用空調システムの空気搬送系の制御システムを対象として、既往調査で収集した実システム運転データの分析、建築研究所内実験室における実証実験を実施し、変风量制御等の各種制御手法が導入された際のエネルギー消費量削減率や室内温熱環境に与える影響を明らかにし、省エネルギー基準における評価法として取り纏める。平成 24 年度は、実建物で計測した運転データを対象として、時系列的な挙動を分析し、設計意図通りに動いているかを確認し、実態として制御がどのように動いているかを明らかにした。また、実験室における実証実験を行うための準備として、実動特性を明らかにするための実験計画をたてて実験施設に必要な機能を取り纏め、その詳細仕様を決定し、実験施設の製作を行った。平成 25 年度以降は、この実験室を利用した実証実験及びシミュレーションによる検討を実施する予定である。

3) 防火研究グループ

3) - 1 緊急性が高い既存不適格建築物の火災安全性向上技術の開発【個別重点】

(研究期間 平成 23～25 年度)

[担当者] 萩原一郎、林 吉彦、鈴木淳一、吉田正志、増田秀昭、茂木 武、河野 守

本課題は、適切な防火改修により既存不適格建築物の火災安全性を向上させるため、総合的な火災安全性能評価手法を開発することを目的とする。今年度は、不動産管理会社等に対してアンケート調査を実施し、防火規定に関する既存不適格建

建築物の状況を把握した。回答からは、排煙設備や堅穴区画、防火設備に関する不適格事例が多いことが示された。また、文献調査により、既存不適格建築物の防火避難に係る改修事例を収集した。

火災安全性能評価手法の開発に関しては、避難安全性に影響を与える火災時のガス発生量を把握するための小規模区画実験により、フラッシュオーバー発生前後の CO 濃度は発熱速度と相関の強い結果が得られた。また、可燃物の配置条件に着目し、区画内の火源位置と可燃物個数を変数とした実験を実施した結果、煙層の高さ・降下時間は火源位置によって異なり、室中央では煙層は低くなり、降下時間も早いことが示された。堅穴を含む建物空間の煙流動性状の推定のため、堅穴空間の火災実験を実施した結果を予測計算と比較すると、堅シャフト内での周壁への失熱、空気の巻き込みに差があるが、モデルを改良することで、精度良く予測できる見通しが立てられた。

3) - 2 市街地防火を目指した火の粉の火待ち性状に関する研究 【基盤】

(研究期間 平成 24～25 年度)

[担当者] 林吉彦、萩原一郎、鈴木淳一

市街地火災では火の粉による飛火が延焼拡大要因の一つであるが、火の粉の火持ちでの着床範囲や加害性に関しては未だ十分な知見がない。平成 24 年 2 月の木造 3 階建て学校の実大火災実験では、大量に発生した火の粉が周辺に飛散、着床し、枯草に飛火した。本研究では、木三学実験で収集した火の粉（炭の状態）や飛火に関する貴重な情報を分析し、新たな検討も行い、様々な火災状況下で火の粉による飛火の起き得る範囲を予想するなど、市街地防火対策や大規模木造実現につながる参考資料を提供する。平成 24 年度は、火の粉による枯草の着火や燃え広がりの有無を室内実験で明らかにした。枯草が絶乾に近い状態でも着火しなかったが、弱風下では含水率 60%でも着火した。火の粉が枯草に埋もれる場合は 80%でも着火した。25 年度は、火の粉が火持ちで着床する範囲を明らかにするほか、火の粉の建築物への加害性評価を検討する。

4) 材料研究グループ

4) - 1 建築材料・部材の物理的耐用年数と資源循環性に関する評価技術の開発 【個別重点】

(研究期間 平成 23～25 年度)

[担当者] 鹿毛忠継、中島史郎、古賀純子、山口修由、濱崎仁、中川貴文、武藤正樹、小野久美子、土屋直子

本研究は、副産物・再生材の利用促進および建築物の長寿命化・資源循環という観点から、コンクリート部材および木造建築物を対象とし、①建築部材・建築物の物理的耐用年数の算定手法の開発、②建築材料・部材の製造・廃棄・資源再生に係る環境負荷量算定のためのデータ収集・整理、③建築部材・建築物の物理的耐用年数を変数とした環境負荷量の算定手法を開発する、ことを目的としている。平成 24 年度は、副産材料を用いたコンクリートの物理的耐用年数評価のための理論式や使用基準の検討に関する実験を行い、副産材料の混合率が高い場合の中性化抵抗性や仕上材等の躯体保護効果（仕様等による影響）を把握した。また、枠組壁工法住宅に用いられる釘や接合金物の劣化状況と接合部の耐力等に与える影響を把握し、「木造住宅の耐久設計支援ツール」の試行および修正を行った。次に、「物理的耐用年数を変数としたコンクリート系建築物の環境負荷量算定ツール」の作成のために、コンクリートの資源循環性評価指標、評価の範囲、供用期間や維持管理等のシナリオの検討を行うとともに、検討建物の設計条件等を設定し、副産材料を用いたコンクリートの CO₂ 量の削減効果の一部試算した。また、木質系建築材料では、「資源消費量算定ツール」を試作し、適用例を検討した。

4) - 2 既存建築ストックの再生・活用を促進するための制度的課題の解明と技術基準に関する研究 【個別重点】

(研究期間 平成 23～25 年度)

[担当者] 濱崎 仁、鹿毛忠継、土屋直子、谷昌典、向井智久、藤本秀一、萩原一郎、吉田正志、茂木 武

本研究課題においては、既存ストックの「量から質への転換」を促進し、長期にわたって建物を使用するために必要な技術として、空間拡大技術や耐久性向上技術を対象に、それらを適切に適用するための関連する技術基準の整備に資する技術開発、および制度的な面での障壁の解決のための課題の分析および提案的検討を行う。

平成 24 年度は、制度的課題に対する提案のための検討として、検査済証がない場合の適法性の判断に関する行政手続きの実態把握や、検査済証の有無による改修設計の内容に関して、アンケート調査、ヒアリング調査等を行った。また、技術基準に関する検討として、あと施工アンカーの長期許容応力度の設定および設計法の確立のための実験を行い、クリープ変形の長期的な評価等を行った、また、かぶり厚確保のための補修技術、注入口付きアンカーピンの性能評価試験方法および評価基準についてとりまとめを行った。

4) - 3 木造枠組壁工法建築物の大地震動時の倒壊安全性評価のための数値解析手法の開発

(研究期間 平成 23～25 年度)

[担当者] 中川貴文

枠組壁工法を用いて建設された木造住宅の耐震性は、これまで数多くの静的実験によって検討されて来っており、建築基準法上は仕様規定と許容応力度計算によって耐震設計されている。研究分野においては振動台実験も実施され、動的な耐震性能の確認が行われるようになってきた。しかし倒壊に至るまでの終局時の性能はこれまで検討されておらず、今後、さらなる耐震性能の向上に向けて、倒壊限界時の挙動の確認が必要とされている。本研究では、枠組壁工法を用いて建設された木造建築物の地震動時の終局時の損傷・倒壊挙動を、コンピュータ上で再現できる数値解析手法の開発を行う。平成 24 年度の成果を以下に示す。①数値解析手法の開発：倒壊解析プログラム wallstat の機能を拡張し、枠組壁工法にも対応した ver.2 を建築研究所の HP 上で公開を開始した。また、プログラムを用いて 6 層の枠組壁工法建物の時刻歴応答解析を行った。②耐震要素の実験・データ収集：防災科研との共同研究で 2 階建て木造躯体の倒壊挙動の確認と解析の精度検証を目的とした振動台実験を平成 24 年 12 月に実施した。

4) - 4 既存木造住宅等の長期使用を目指した木質建築部材の健全性診断技術に関する研究 【基盤】

(研究期間 平成 24～26 年度)

[担当者] 山口修由

本課題における健全性診断技術は、既存木造住宅等の性能表示における劣化性能事象等の現況評価もしくは特定現況検査に使用できることを想定した診断技術で、木質建築部材の腐朽・蟻害等を定量的に診断する方法である。今年度は、ISO 規格のミリねじ（径 4mm の長ねじ）からねじ山部長さを一定長とした引抜抵抗測定用のプローブを作成した。このプローブを木質建築部材に設けた 1 本の先穴（径 3mm）にねじ込み、同一先穴に用いて部材断面内の引抜抵抗力を複数回、各深度で測定することにより、部材断面内の引抜抵抗力の分布を測定するシステムを開発した。測定した引抜抵抗力から木材のせん断力を計算し、別途測定した椅子型試験体を用いた木材のせん断強度と比較した。エンドマッチングしたベイマツの試験体を用いて、両手法によるせん断力の整合性を比較検討した結果、両者は比較的よく整合する結果が得られ、本プローブを用いた健全性診断法の有効性が示された。

4) - 5 鉄筋コンクリート建物の水分挙動と鉄筋腐食に関する研究【基盤】

(研究期間 平成 25～27 年度)

[担当者] 土屋直子

鉄筋コンクリート建物のストック活用に向けて、活用する際の技術的信頼を得るために劣化メカニズムの把握・解明が必要である。年月を得た鉄筋コンクリート建物は、全体が一様に劣化するのではなく、局部的に劣化が生じている。そこで本課題では、局所的な劣化メカニズム解明に向けた研究として、コンクリート中の水分挙動の要因が鉄筋腐食にどの程度の影響を及ぼすかに関して、定量的評価を可能とする評価指標ならびに評価方法を提案することを目的とする。

平成 24 年度は主に水分挙動に影響を及ぼす要因の解明に向けた実験的検討及び水分挙動定量化を行った。その結果、吸水乾燥の繰り返しの環境により、表層部分での含水率の変動が激しいこと、ひび割れがある場合に水分が移動する深さは水蒸気の影響が無視できないこと、ひび割れの幅により重力の影響が異なることを示唆した。

5) 建築・生産グループ

5) - 1 木材の利用促進に資する中層・大規模木造建築物の設計・評価法の開発【個別重点】

(研究期間 平成 23～25 年度)

[担当者] 中島史郎、山口修由、中川貴文、荒木康弘、萩原一郎、鈴木淳一、増田秀昭、林吉彦
吉田正志、茂木武、平光厚雄

中層・大規模木造建築物を建設しやすい環境を整備することを目的として、材料、構造、防火の各視点から、木造建築物の設計と評価に関わる現行の技術基準を再確認し、建築基準法に関わる技術基準の見直しを行う際に活用することができる技術資料を整備する。平成 24 年度は、材料、構造、防火の各分野について以下の成果を得た。

[材料] CLT の面内せん断性能、曲げ性能、座屈性能、長期載荷荷重に対する性能を評価するための試験を行い以下の知見を得た。①面内せん断強度は挽き板のせん断強度から概ね評価することができる、②曲げ強度は既往の計算法により評価することができる、③座屈強度は主軸方向の挽き板のみが荷重を負担するとして計算することにより評価することができる、④変形増大係数は製材よりも大きく、荷重継続時間に係る調整係数は製材よりも小さくなる可能性がある。

[構造] CLT 構造、軸組構造、枠組壁工法による中層木造建築物に対する構造検討を行い、CLT 構造 3 層モデルの構造検討の結果、保有水平耐力計算と限界耐力計算を満足するためには短期許容せん断耐力が C_0 換算で 0.4～0.5 程度必要となる場合があるという知見を得た。また、軸組構造による 3 階建準耐火及び 4 階建耐火構造に必要な断面寸法と接合部性能に関する知見を得た。さらに、枠組壁工法 6 階建て建物の 1 階には許容耐力約 40kN/m の壁が必要であるという知見を得た。

[防火] 諸外国の防火規定を調査し、木材の使用が緩和された建物規模・用途を比較し、木材使用の範囲とそれに対する要求性能に関する知見を得た。また、木質系の壁・床の耐火実験から燃えしろの炭化速度は CLT パネルでは 0.8mm/分、直交層を有する単板積層材では 0.65mm/分程度であるという知見と、150mm 厚の防火被覆した CLT 床では 1.5 時間超の耐火性を有し、壁(細長比約 40)では常温の破壊荷重に対して 1/6 の荷重であれば 1 時間程度の耐火性を有するという知見を得た。さらに、共同研究により木造 3 階建て学校の実大火災実験を行い、内装不燃化による延焼拡大の抑制効果、早期の上階延焼防止効果を確認し、内部の延焼拡大性状、煙の拡大性状、周囲への火災の影響などについて把握した。

5) - 2 建築物の技術基準への適合確認における電子申請等の技術に関する研究【個別重点】

(研究期間 平成 24～26 年度)

[担当者] 武藤正樹、左海冬彦、石原直、小野久美子、加戸啓太

本課題は、建築設計分野におけるビルディング インフォメーション モデリング (BIM) の活用・普及状況を踏まえ、審査者側の申請図書記載内容の整合性確認に係る労力削減、情報化に伴う図書保存の合理化や、申請者側の紙図書作成手間や審査期間短縮につながると思われる電子申請等による建築物の技術基準の適合確認について、実施に必要なもの、BIM による設

計情報の記述表現方法、適合確認業務における情報の管理に関する電子申請等の技術的仕様を検討するものである。

H24 年度は、建築確認等の申請者、確認審査機関に対する電子申請に対するニーズ等、および、適合確認業務における電子申請等における申請図書の取扱いのヒアリング、審査に必要な設計情報の整理、申請図書の表示・出力方法の互換検討、電子申請等における図書の管理技術の調査を踏まえ、確認申請業務を従前の紙図書による審査から、電子申請等へと段階的に置き換える技術段階（技術開発ステップ）と各段階に必要な要素技術、隘路解消の効果について整理を行った。

5) - 3 天井の耐震設計に係るモデル化・諸元の設定方法等に関する研究【基盤】

(研究期間 平成 24～25 年度)

[担当者] 石原 直、喜々津仁密

建築基準法に基づく新たな天井の耐震基準の運用に当たっては、個別・具体の事例に対して工学的な判断を伴うことが予想される。天井の適正な耐震設計のためには、判断の根拠となる技術情報の収集・整理や技術資料の提示が必要と考えられる。本課題では新たな天井の耐震基準に対応して、設計等の実務の適正化・円滑化に資する技術資料の提示を目的とした研究を実施している。

平成 24 年度は、基準案の明確化のための技術的背景の整理（例えば、「上層階」等の区分、等）、構造躯体及び天井に勾配がある場合の応力状態の検討、許容耐力設定のための試験・評価項目の整理、上下震度に関する検討、等を行った。これらの多くは国土交通省から示された対策試案の技術基準原案（平成 24 年 7 月末公開）及び政令・告示の制定・改正案（平成 25 年 2 月末公開）に反映された。

5) - 4 公共的施設における多機能トイレの利用集中緩和を目的としたトイレ空間の機能の整理に関する基礎的研究【基盤】

(研究期間 平成 24～25 年度)

[担当者] 小野久美子、加戸啓太

本研究は、公共的な施設に設置されている多機能トイレにおいて、利用者同士による利用集中が近年の課題となっていることを背景として、トイレ空間に求められる機能の再整理を行い、一部の機能及び利用者について一般便房へ移行することを検討し、利用集中を緩和することを目的とするものである。

平成 24 年度は、以下の調査および実験を実施した。①多機能トイレを構成する機能毎の課題整理：多機能トイレの利用集中における課題の可視化および整理として、多機能トイレに係る要素を抽出し、要素同士の問題点について、マトリクス形式に整理した。②使用実態把握のための観察実験：乳幼児連れ利用者のトイレブース内での使用実態の把握を目的とした予備実験を実施した。被験者は乳幼児とその母親で、検討対象とした 3 種類の仮設のトイレブース内をベビーカー等で利用するところを観察し、動作確認及び使い勝手等に関するヒアリングを実施した。その結果、ブース面積の大小にかかわらず、機器等の配置の工夫により使いやすいトイレブースの提案が可能であることがわかった。

6) 住宅・都市研究グループ

6) - 1 住宅価値の長期的な維持・向上のためのマネジメント技術に関する研究【個別重点】

(研究期間 平成 23～25 年度)

[担当者] 藤本秀一、樋野公宏、米野史健、加藤真司

本研究は、少子高齢化が進展し、今後、人口・世帯数が減少基調となるなど、社会経済状況が変化し、居住ニーズも多様化するなかで、住宅価値の長期的な維持・向上のための共同住宅のマネジメント高度化技術、新たな仕組みの開発・提案、現行法令・基規準類の改善提案に必要な基礎資料を得ることを目的としている。

本年度は、以下の調査、研究を実施した。

- ①中高層 RC 造の共同住宅ストックについて、年代別の代表的な構造形式、住戸プラン、設備配管等の計画・仕様等の特徴を整理し、設備機器及び配管を中心に維持管理、更新に関する一般的傾向の把握、課題整理を行った。
- ②公的賃貸ストックのうち、UR 賃貸の DIY 住宅、PetitDIY 住宅等の住まい手の意向反映を導入した事業・制度概要、対象団地及び住戸プラン、契約状況、DIY 実施状況等の調査を行った。また、フリープラン賃貸、カスタマイズ・リフォームの試行等、住まい手の意向反映を取り入れた UR の過去の事業制度との比較、変遷整理を行った。
- ③区分所有マンションを対象に、区分所有者による住戸改修を契機とした住戸まわりの共用部分の改変、管理組合による大規模修繕等と連動した住戸専有部分内の専用配管やユニットバス更新について、昨年度からの収集事例を基に、改修工事等の意志決定を含めた計画・実施プロセス、費用負担、管理規約・細則上の規定等の調査、整理を行った。

6) - 2 高齢者等の安定した地域居住に資するまちづくり手法の研究【個別重点】

(研究期間 平成 23～25 年度)

[担当者] 樋野公宏、石井儀光、米野史健

急激な高齢化と自家用車の利用を前提とした都市構造により、買い物や福祉・医療などの生活サービスを十分に享受できない高齢者等の増加が問題視されている。本研究ではこうした課題を高齢者等の安定した地域居住に係る課題として捉え、その実態を把握するとともに、まちづくりの視点から高齢者等が健康的かつ利便性の高い生活を送ることのできる手法の検討を行う。

本年度は、高齢者等の生活行動実態の把握と分析のため、奈良県橿原市、山口県周南市それぞれの中心市街地とその郊外計画住宅地計 4 地区を選定し、高齢者対象のアンケートを行い、買い物、福祉・医療を含む各種サービスのニーズ及び利用実態、生活実態、地区レベルでの外出を促進・阻害する要因（犯罪不安、交通安全等）を把握した。また、地域が運営主体となる生活利便施設の先進事例として、買い物施設、福祉施設、および高齢者の「居場所」を対象に詳細調査を実施し、その運営手法に関する要点を抽出・整理した。

6) - 3 アジアの蒸暑地域に対応した低炭素型戸建て住宅設計技術に関する研究【個別重点】

(研究期間 平成 23～25 年度)

[担当者] 岩田 司、加藤真司、内田 晃、桑澤保夫、宮本征門

本研究は、アジアの蒸暑地域における低炭素型住宅技術を確立するため、各国の住宅に関する情報を収集するとともに、我が国の蒸暑地域である沖縄における戸建て住宅、および戸建て住宅を含む市街地の類型ごとに、住宅・市街地類型別蒸暑地域対応低炭素型戸建て住宅設計ガイドラインを作成することを目的としている。本年度は以下の調査、研究を実施した。

- ① 平成 23 年度調査から戸建住宅 7 軒、比較のための共同住宅 2 軒、事務所ビル 1 軒を選び、居間、寝室における温湿度、壁面表面温度、室内風速の測定、生活アンケート調査、使用エネルギー（電気、ガス、灯油、水道等）に関する情報の収集を行い、夏季から冬季における室内環境の特徴を整理し、戸当たりの年間消費エネルギーを算出した。
- ② 結露の目視調査を行った結果、夜間の過冷却によると考えられる結露が北側天井、壁面上部、及び床下に見られ、結露防止のための天井周り、内壁、及び基礎まわりの断熱手法の整理を行った。
- ③ 平成 23 年度調査から 4 つの代表的な市街地を選び、居住環境測定とその地区における日射シミュレーションを行い、住宅地の密度、地形（北斜面・南斜面）の違いによる日射の特徴を整理した。

6) - 4 被災地の社会経済状況を踏まえた応急・復興住宅の需給構造に関する研究 【基盤】

(研究期間 平成 24～25 年度)

[担当者] 米野史健、岩田司、石井儀光

東日本大震災後の応急仮設住宅の供給では、従来のプレハブ型の他、地元発注の木造型や既存賃貸住宅を用いる借上型等の新しい取組が行われている。復興住宅の整備においても、少子高齢化・人口減少を踏まえた新たな住宅の形式や供給策が検討されている。そこで本研究では、これらの応急・復興住宅の需給実態を調査し、今後の災害後の住宅供給に関する基礎的知見を得ることを目的とする。研究全体は、1) 借上型仮設住宅の需給構造の実態調査、2) 建設型仮設住宅の需給構造の実態調査、3) 復興住宅の供給方法及び需要見込の検討、のサブテーマから構成される。

平成 24 年度は、サブテーマ 1 では、岩手県との共同調査として借上型の契約書記載情報の整理作業を行い、居住地移動の実態や物件と世帯のマッチング状況を分析した。サブテーマ 2 では、福島県における地元発注・木造型の供給プロセスの把握、モデル事例の建設体制、工程、設計内容、工事費等についての調査を行った。サブテーマ 3 では、国交省住宅局の災害公営住宅直轄調査に参画し、被災市町村の取組を継続的に把握した。また短期利用型の災害公営住宅を想定し、必要な機能・性能等とモデル住宅の検討を行った。

6) - 5 携帯型情報端末を用いた現地調査の効率化に関する研究 【基盤】

(研究期間 平成 24～25 年度)

[担当者] 石井儀光、岩田 司

大規模地震災害の発生後、被災者の安全を守り、復旧・復興活動を支援するために、応急危険度判定など被災建物の現地調査を効率的かつ迅速に実施する必要がある。そこで、本研究では国際航業(株)の協力を得て開発した「応急危険度判定支援ツール」(以下、支援ツール)を実際の災害時に活用できるように課題を明らかにし、支援ツールの改良と運用面での改善を行うことと、平常時にも携帯型情報端末を活用するための汎用性のある現地調査ツールの機能要件について整理を行うことを目的とする。

平成 24 年度は、地方公共団体での実地訓練等に協力・参加し、支援ツールの利用上の課題や実施本部での運用面の課題について知見を得た。また、実施本部での運用改善のため、集計結果を地図化するツールを試作した。また、応急危険度判定の実地訓練等を実施した地方公共団体等にヒアリングを行い、汎用性のあるツールのニーズについて知見を得た。

7) 国際地震工学センター

7) - 1 開発途上国の地震・津波に係る減災技術の高度化と研修の充実に資する研究【基盤】

(研究期間 平成 24～26 年度)

[担当者] 芝崎文一郎、森田高市、原 辰彦、犬飼瑞郎、横井俊明、鹿嶋俊英、藤井雄士郎、安藤尚一、谷 昌典、向井智久、古川信雄、齊藤大樹、菅野俊介、都司嘉宣

本課題では、国際地震工学研修の充実と強化を図るために、開発途上国における地震・津波ハザード評価及び地震津波情報の高度化に関する調査研究、開発途上国の建築物の耐震化技術の高度化に関する研究を実施し、その研究成果を国際地震工学研修に生かすとともに、研修情報データベースの維持・更新を行う。

平成 24 年度は、津波浸水シミュレーションを行うための計算コードの整備、モンゴルの地震観測状況に応じたマグニチュード決定方法の検討、地震解析、津波シミュレーション結果等を掲載した地震の特集ページの作成・公開を行った。また、開発途上国の建築物（アドベ造、枠組み組積造、強度や靱性の低い RC 造など）に関する構造実験データに関する文献調査を行い、建築物の耐力と変形能や材料強度のばらつきデータを収集・整理した。さらに、研究活動により得られた知見・成果を、国際地震工学研修の個人研修指導に活用した。

7) - 2 建物の強震観測とその利用技術【基盤】

(研究期間 平成 24～26 年度)

[担当者] 鹿嶋俊英、森田高市、向井智久、大川 出、飯場正紀、小山 信、長谷川隆、齊藤大樹

建物の耐震設計技術の向上や地震防災技術の進展に資するため、建築研究所が保有する強震観測網の維持管理と充実に図り、強震記録の収集整理や分析、周辺技術の調査や開発を行うことを目的としている。建物やその周辺で得られた強震記録を分析することにより、建物への入力地震動の評価手法や建物の耐震安全性の評価手法の開発や改善に資することができる。

今年度は、全国の強震観測施設は順調に維持管理され、横浜合同庁舎の強震計の更新と、金山南ビルへの強震計の設置を行った。2011 年東北地方太平洋沖地震の影響が残っており、地震活動は活発で、1 年間に 1,100 を超える強震記録が得られ、順次データベース化して、公開した。また、2012 年 5 月の青森県東方沖の地震 (M=6.1)、12 月の三陸沖の地震 (M=7.4)、2013 年 2 月の十勝地方南部の地震 (M=6.5) で速報を発行した。また、強震記録のさらなる有効活用を図るため、強震観測の公開方針を検討し、定めた。

7) - 3 地盤全体のせん断波速度構造の解明の為の物理探査技術の研究【基盤】

(研究期間 平成 24～26 年度)

[担当者] 横井俊明、小山 信

本研究では、浅層から深層地盤までのせん断波速度構造の一体的探査の為に勸奨できる物理探査技術とその組み合わせに関する情報を整理・発信することを目的とする。

平成 24 年度は、比較的狭いスペースで利用可能な物理探査技術の知見・情報を浅部地盤（工学的基盤以浅）及び深部地盤（工学的基盤以深・地震基盤まで）を対象に整理した。加えて、工学的基盤の横方向の変化が顕著で、ボーリング資料・強震観測記録等が比較的揃っている福島県いわき市役所敷地をテストサイトとして選定し、まず、既存の探査手法として SPAC 法及び MASW 法を適用し、地下速度構造を推定した。市庁舎を東西に横切る断面では、横方向約 40 m の間に地層（青色上面）境界深度が約 40 m 変化していることが推定された。

7) - 4 観測地震波を用いた建築物の応答評価方法に関する研究【基盤】

(研究期間 平成 24～26 年度)

[担当者] 犬飼瑞郎、鹿嶋俊英、齊藤大樹

観測地震波については、建築研究所、防災科学技術研究所の K-NET、KiK-net をはじめとして、気象庁、大学、地方公共団体、外国などの観測実施機関により、膨大な観測記録が得られ公表されている。建築物の耐震基準・耐震診断には、非線形解析、時刻歴応答解析が導入され、観測地震波が使われることもある。そこで、本研究では、建築物の応答と地震動特性との関係について、途上国での観測記録も用いた 1 質点系の解析を通じてパラメトリックスタディー等を行い、地震力の大きさと建築物被害を関連付けるための基礎資料を得る。

平成 24 年度は、近年、多くの国で観測された地震波の応答スペクトルを、1 質点弾塑性時刻歴解析により求めた。その結果、2011 年東北地方太平洋沖地震で観測された地震波の変位応答スペクトルは、過去の地震における大きなレベルのものと同程度であった。2011 年東北地方太平洋沖地震で観測された地震波の変位応答スペクトルは、過去の地震における大きなレベルのものと同程度であった。